

CURRENT DRIVE-TYPE COMPONENT DRIVE CIRCUIT**Publication Number:** 2001-028461 (JP 2001028461 A) , January 30, 2001**Inventors:**

- ANDO HIROTOMO

Applicants

- TOA CORP

Application Number: 11-200060 (JP 99200060) , July 14, 1999**International Class:**

- H01L-033/00
- H05B-037/02

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen a circuit in power consumption as a whole, when an LED is turned on. **SOLUTION:** When switches 1, 1, and 1 are turned on, the source terminals of the corresponding FET (field effect transistor) are shut off from their drain terminals. With this setup, a current IF generated by a constant current source 3 flows passing through the LEDs 2, 2, and 2 to enable them to emit light, respectively. At this point, only the LEDs 2, 2, and 2 are present but a part such as a resistor which wastes an electric power uselessly is not present in a flow path where a current IF flows, so that all the circuit can be lessened in power consumption. When the switches 1, 1, and 1 are turned off, the source terminals and drain terminals of FETs 4, 4, and 4 are connected electrically together. With this setup, the current IF flows through the FETs 4, 4, and 4 bypassing the LEDs 2, 2, and 2, and the LEDs 2, 2, and 2 are turned off.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO**JAPIO**

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6800978

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28461

(P 2 0 0 1 - 2 8 4 6 1 A)

(43) 公開日 平成13年1月30日(2001. 1. 30)

(51) Int. Cl. 7

H01L 33/00

// H05B 37/02

識別記号

F 1

マーク (参考)

H01L 33/00, J 3K073, J 3K073

H05B 37/02, J 5F041, J 5F041

(21) 出願番号 特願平11-200060

(22) 出願日 平成11年7月14日(1999. 7. 14)

(54) 【発明の名称】電流駆動形部品用駆動回路

(57) 【要約】

【課題】L E D 点灯時における回路全体の消費電力を低減する。

【解決手段】各スイッチ1、1、1をONすると、それぞれに対応するF E T 4、4、4のソース端子及びドレイン端子間が遮断される。これにより、定電流源3の生成する電流 I_F は、各L E D 2、2、2を経由して流れ、各L E D 2、2、2が発光する。このとき、上記電流 I_F の流通経路上には、L E D 2、2、2以外に、例えば抵抗器等のような無駄に電力を消費する部品が存在しないので、回路全体の消費電力を低減できる。一方、各スイッチ1、1、1をOFFすると、各F E T 4、4、4のソース端子及びドレイン端子間が導通する。これにより、上記電流 I_F は、各L E D 2、2、2を迂回して各F E T 4、4、4経由で流れ、各L E D 2、2、2が消灯する。

(71) 出願人 000223182 ティーオーエー株式会社

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号

(72) 発明者 安藤邦浩智理穂建徳

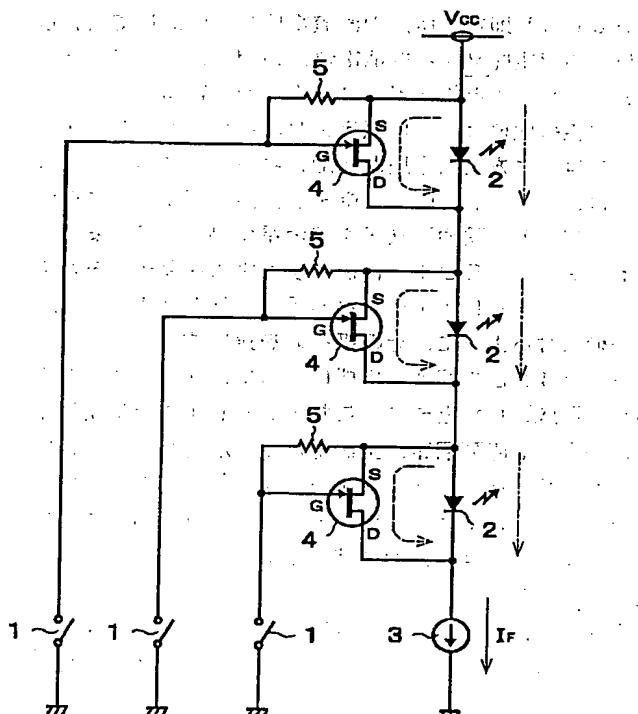
兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号

ティーオーエー株式会社内

(74) 代理人 100062993 田中 浩 (外2名)

Fターム (参考) J3K073, AA00, AA83, CA01, CJ17, CJ18

5F041, AA24, BB03, BB06, BB13, BB22, BB26, BB32



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主線路中に設けられ、所定の電流が供給されることにより駆動する電流駆動形部品と、この電流駆動形部品を駆動させるのに必要な上記所定の電流を生成して上記主線路に流通させる定電流源回路と、上記主線路中の上記電流駆動形部品が設けられている部分を迂回する迂回線路を備え、外部から迂回指令が与えられたとき、該迂回線路経由で上記所定の電流を流通させる迂回制御回路と、を具備する電流駆動形部品用駆動回路。

【請求項2】 上記主線路中に上記電流駆動形部品を複数直列に設け、これら各電流駆動形部品毎または連続して並ぶ所定数の電流駆動形部品毎に上記迂回制御回路を設けた、請求項1に記載の電流駆動形部品用駆動回路。

【請求項3】 上記電流駆動形部品が発光ダイオードである請求項1に記載の電流駆動形部品用駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば発光ダイオード（以下、LEDと言う。）等のように、或る一定の電流、即ち定電流が供給されることにより駆動する電流駆動形部品、を駆動するための駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 上記LEDは、各種電子機器において、例えばスイッチのON/OFF状態を表示する所謂バイロットランプ的な用途等、に広く利用されている。このようなバイロットランプ的な機能を実現するのに、従来、例えば図4に示すような回路を構成するのが一般的である。

【0003】 即ち、所定の直流電圧 V_{cc} に対して（詳しくは、直流電圧 V_{cc} と接地電位との間に）、スイッチ10とLED11と抵抗器12とを、直列に接続する。これらの接続順位は、特に限定されないが、LED11については、順方向に電圧が印加されるように接続し、詳しくは、アノード（陽極）端子を直流電圧 V_{cc} 側に接続し、カソード（陰極）端子を接地電位側に接続する。抵抗器12は、LED11に供給する電流を制御するためのもので、LED11に流れる電流、即ち順電流 I_f が定格値になるように、その抵抗値を選定する。

【0004】 この図4の構成によれば、スイッチ10をON（閉成）したときに、これとLED11と抵抗器12とから成る直列回路に上記電流 I_f が流れ、LED11が点灯する。一方、スイッチ10がOFF（開放）状態にあるときには、上記電流 I_f は流れないので、LED11は点灯せず、即ち消灯状態にある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の回路構成では、LED11の点灯時に、これと直列に接続された抵抗器12にも電流 I_f が流れるので、この抵抗

10

2

器12により言わば無駄に電力が消費されるという問題がある。この問題は、LED11の点灯時間が長いほど（例えばLED11が常時点灯するよう構成されている場合等）、また、LED11の数が多いほど、特に点灯しているLED11の数が多いほど、顕著になる。

【0006】 そこで、本発明は、上記LED11に代表される電流駆動形部品を駆動するための駆動回路において、上記部品を駆動（作動）しているときの回路全体の消費電力を低減することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、主線路中に設けられ、所定の電流が供給されることにより駆動する電流駆動形部品と、この電流駆動形部品を駆動させるのに必要な上記所定の電流を生成して上記主線路に流通させる定電流源回路と、上記主線路中の上記電流駆動形部品が設けられている部分を迂回する迂回線路を備え、外部から迂回指令が与えられたとき、該迂回線路経由で上記所定の電流を流通させる迂回制御回路と、を具備するものである。

20

【0008】 本発明によれば、主線路中に、電流駆動形部品が設けられている。そして、定電流源回路が、上記電流駆動形部品を駆動させるのに必要な所定の電流、即ち電流駆動形部品の定格電流を生成して、主線路に流通させる。従って、電流駆動形部品は、定電流源回路から主線路を介して供給される上記所定の電流を駆動源として、定格駆動する。

【0009】 一方、外部から迂回指令が与えられると、迂回制御回路が、上記所定の電流を迂回線路経由で流通させる。これにより、上記所定の電流は、その流通経路である主線路のうち、電流駆動形部品が設けられている部分を迂回して流通する。よって、上記所定の電流は、電流駆動形部品に供給されなくなり、電流駆動形部品は、非駆動（即ちOFF）状態となる。ただし、上記所定の電流は、それ自体の流通が遮断される訳ではなく、一部、即ち電流駆動形部品が設けられている部分のみ迂回線路を経由して、主線路を流通し続ける。

30

【0010】 そこで、電流駆動形部品を、主線路中に複数直列に設ける。このようにすれば、1つの定電流源回路により複数の電流駆動形部品を駆動できる。そして、各電流駆動形部品毎に、または連続する所定数の電流駆動形部品毎に、上記迂回制御回路を個別に設ける。このようにすれば、各電流駆動形部品の駆動及び非駆動を、それぞれ個別にまたは所定数単位毎に、外部から制御できる。

40

【0011】 なお、ここで言う電流駆動形部品としては、例えばLEDを用いることができ、即ちLEDの駆動回路に、本発明を適用できる。

【0012】

【発明の実施の形態】 本発明に係る電流駆動形部品用駆動回路を、例えばLEDの駆動回路に応用する場合の一

50

実施の形態について、図1から図3を参照して説明する。

【0013】図1は、本実施の形態の一例を示す電気回路図である。同図に示すように、本実施の形態は、複数、例えば3つのスイッチ1、1、1を備えている。そして、これら各スイッチ1、1、1にそれぞれ対応する3つのLED2、2、2を設け、これら各LED2、2、2により各スイッチ1、1、1のON/OFF状態を表示する、即ち各LED2、2、2を各スイッチ1、1、1のバイロットランプとして機能させる、ことを前提とするものである。

【0014】これを実現するために、本実施の形態では、所定の直流電圧 V_{cc} に対して（詳しくは、直流電圧 V_{cc} と接地電位との間に）、上記3つのLED2、2、2を直列に接続する。ここでは、各LED2、2、2として、それぞれ同一規格のものを使用する。そして、各LED2、2、2に対して、それぞれ順方向に電圧が印可されるように接続し、詳しくは、各LED2、2、2の各アノード端子を直流電圧 V_{cc} 側に接続し、各カソード端子を接地電位側に接続する。

【0015】更に、上記各LED2、2、2の直列回路中の或る位置、例えば同図において最も下方側（接地電位側）にあるLED2のカソード端子と接地電位との間に、定電流源回路3を設ける。この定電流源回路3は、一般に知られている電流引き込み型のもので、上記直流電圧 V_{cc} を基に、かつ各LED2、2、2に係る順電流 I_f の定格値と同じ大きさの電流を生成し、これを直流電圧 V_{cc} 側から接地電位側に向って流通させる。なお、この電流引き込み型の定電流源回路3に代えて、一般に知られている電流吐き出し型のものを使用してもよい。この場合、直流電圧 V_{cc} と、同図において最も上方側にあるLED2のアノード端子との間に、その電流吐き出し型の定電流源回路を設ける。

【0016】更に、各LED2、2、2にそれぞれ対応して、3つの電界効果トランジスタ（以下、FETと言う。）4、4、4を設ける。ここでは、FET4、4、4として、例えば一般に知られているnチャネル・デブレッショングループのJFET（接合型FET）を用いる。そして、これら各FET4、4、4の各ソース端子（S）を、それぞれに対応するLED2、2、2の各アノード端子に接続し、各FET4、4、4の各ドレイン端子（D）を、各LED2、2、2の各カソード端子にそれぞれ接続する。更に、各FET4、4、4の各ソース端子と各ゲート端子（G）とを、それぞれ別個の抵抗器5、5、5を介して互いに接続すると共に、各ゲート端子を、それぞれに対応するスイッチ1、1、1を介して接地電位に接続する。なお、上記抵抗器5、5、5は、各スイッチ1、1、1がOFFのときに、各FET4、4、4それぞれのゲート端子とソース端子との各電位を同等にする、即ち両者の電位差 V_{gs} を $V_{gs} = 0$ とするも

のである。ここでは、各抵抗器5、5、5として、例えばそれぞれの抵抗値が $1\text{ M}\Omega$ のものを使用する。

【0017】上記図1の構成において、例えば、今、全てのスイッチ1、1、1をONしたとする。これにより、各FET4、4、4の各ゲート端子は、それぞれ接地され、各ソース端子は、それぞれに対応するLED2、2、2のアノード端子と同電位となり、これらゲート端子及びソース端子間の電圧が上記 V_{gs} として各FET4、4、4に印加される。すると、各FET4、4、4の各チャネル電流が略完全に遮断されて、それぞれのソース端子及びドレイン端子間が電気的に遮断された状態になる。これと同時に、各LED2、2、2の各アノード端子は、それぞれ抵抗器5、5、5を介して接地されることになるが、上記のように各抵抗器5、5、5がそれぞれ $1\text{ M}\Omega$ という非常に大きい抵抗値を有することを鑑みると、これら各抵抗器5、5、5には殆ど電流は流れない。従って、上記定電流源回路3により生成される電流 I_f は（厳密には電流 I_f の殆どは）、同図に一点鎖線の矢印で示すように、各LED2、2、2を介して流れ（即ち各FET4、4、4及び各抵抗器5、5、5側には分流せず）、これによって各LED2、2、2が点灯する。

【0018】その際、上記電流 I_f の流通経路には、上述した従来技術における抵抗器12等のような余計に電力を消費する部品は存在しない。従って、上述した従来技術に比べて、各LED2、2、2が点灯しているときの、回路全体の消費電力を低減できる。このことは、LED2、2、2の数が多いほど、また、各LED2、2、2の点灯時間（各スイッチ1、1、1のON状態）が長いほど、顕著になる。

【0019】次に、各スイッチ1、1、1のうち任意のものをOFFしたとする。この場合、OFFされたスイッチ1に対応するFET4のゲート端子とソース端子との各電位が同等となり、即ち両者の電位差 V_{gs} が $V_{gs} = 0$ となって、そのFET4のチャネル電流が飽和する。すると、そのFET4のソース端子及びドレイン端子間のインピーダンスが低下して、これら両端子間が略導通状態となる。これにより、上記電流 I_f は、同図に点線の矢印で示すように、OFFされたスイッチ1に対応するLED2を迂回（バイパス）して、上記導通状態にあるFET4のソース端子及びドレイン端子間を経由して流れる。よって、OFFされたスイッチ1に対応するLED2には上記電流 I_f は供給されず、そのLED2は消灯する。

【0020】なお、上記OFFされたスイッチ1に対応するLED2に電流 I_f が供給されなくなるといつても、その電流 I_f 自体が遮断される訳ではなく、電流 I_f は上記LED2を迂回して流れる。従って、或るスイッチ1がOFFされてこれに対応するLED2が消灯しても、それ以外のONされているスイッチ1、1にそれ

それ対応するLED2、2の動作には、何ら影響はない。

【0021】全てのスイッチ1、1、1をOFFした場合には、勿論、全てのLED2、2、2が消灯する。ただし、この場合も、上記電流 I_f は、それ自体の流通が遮断される訳ではなく、全てのLED2、2、2を迂回して各FET4、4、4経由で流れ続ける。従って、全てのLED2、2、2が消灯しても、僅かではあるが、各FET4、4、4によって電力が消費されることになる。

【0022】このように、全てのLED2、2、2が消灯しているときにも、僅かではあるが、電力が消費されるということ鑑みると、本実施の形態は、LED2、2、2を数多く備え、かつ、LED2、2、2を長時間点灯させるよう構成される電子機器に適用するのが、非常に有効である。このような電子機器として、例えばビルの非常用放送機器がある。

【0023】即ち、非常用放送機器は、一般に、各放送対象エリアへの放送行為の有効／無効状態をそれぞれ切り換えるための複数のスイッチと、これら各スイッチのON／OFF状態をそれぞれ表示するための複数のLEDとを、例えば機器本体に多数備えている。そして、各LEDは、通常、それぞれに対応する放送対象エリアへの放送行為が有効とされているときに点灯するよう構成される。このような非常用放送装置は、一斉放送を前提とするので、常時、全ての放送対象エリアに対して放送行為を有効とし、即ち全てのLEDが点灯状態にあることが多い。従って、このように常時LEDが点灯状態にある放送機器において、機器全体の消費電力を低減するのに、本実施の形態は、大きく貢献する。

【0024】また、本実施の形態では、定電流源回路3により、各LED2、2、2を駆動する（点灯させる）のに必要な電流 I_f を生成するので、例えば直流電圧 V_{cc} が多少不安定であっても、各LED2、2、2に対して安定した電流 I_f を供給することができ、安定して各LED2、2、2を駆動することができる。これに対して、上述した図4に示す従来技術において、例えば直流電圧 V_{cc} が不安定であるとすると、図4に示す構成の他に安定化電源回路を設ける必要があり、その分、回路構成が複雑になると共に、回路全体のコストも高騰する。このように直流電圧 V_{cc} が不安定な場合に、本実施の形態の有効性がより顕著となる。

【0025】なお、図1において、各LED2、2、2を通る同図に一点鎖線の矢印で示す電流 I_f の流通経路が、特許請求の範囲に記載の主線路に対応し、各FET4、4、4を経由する同図に点線の矢印で示す電流 I_f の流通経路が、特許請求の範囲に記載の迂回線路に対応する。そして、各FET4、4、4と各抵抗器5、5、5とから成る回路構成が、特許請求の範囲に記載の迂回制御回路に対応し、各スイッチ1、1、1をOFFする

ことが、特許請求の範囲に記載の迂回指令に対応する。【0026】本実施の形態においては、3つのLED2、2、2を駆動する場合について説明したが、これ以外の数のLEDを駆動する場合にも、本発明を適用できる。ただし、複数のLEDを駆動する場合には、定電流源回路3に対して各LEDをそれぞれ直列に接続する。その際、LEDの接続数は、各LED自体の電圧降下（順電圧 V_f ）、定電流源回路3自体の電圧降下、及び直流電圧 V_{cc} 等によって、制限される。

【0027】また、1つのスイッチ1につき、換言すればFET4と抵抗器5との組み合わせから成る1つの上記迂回制御回路につき、それぞれLED2を1つずつ設けたが、これに限らない。例えば、1つのスイッチ1（または1つの迂回制御回路）につき、連続する複数のLED2、2、…を設けてもよい。このようにすれば、各LED2、2、…の点灯及び消灯を、上記1つのスイッチ1で纏めて操作できる。

【0028】そして、各スイッチ1、1、1をONしたときに、それぞれに対応するLED2、2、2を点灯させるよう構成したが、これとは反対に、各スイッチ1、1、1をOFFしたときに、各LED2、2、2を点灯させるよう構成してもよい。また、本実施の形態で説明したように、各LED2、2、2を各スイッチ1、1、1用のパイロットランプとして機能させるだけでなく、他の用途で各LED2、2、2を駆動する場合にも、本発明を適用できる。そして、本実施の形態では、各LED2、2、2として、それぞれ同一規格のものを用いたが、これに限らない。各LED2、2、2の各順電流 I_f の定格値が互いに略同等であれば、それぞれ異なる規格、例えば順電圧 V_f や発光色等が異なるものを使用してもよい。

【0029】更に、定電流を電源として駆動する部品であれば、LED2、2、2に限らず、他の電流駆動形部品を駆動させる回路に、本発明に係る技術を適用してもよい。また、LED2、2、2と他の（異種の）電流駆動形部品とを直列に接続した回路にも、本発明を適用できる。ただし、この場合も、LED2、2、2を含む各電流駆動形部品として、それぞれの順電流 I_f の定格値が略同等のものを使用する。

【0030】そして、上記迂回制御回路に対応するFET4と抵抗器5との組み合わせ回路に代えて、例えば図2に抜粋して示すようなリレー回路6を用いてもよい。なお、リレー回路6には、一般に、a接点型のものとb接点型のものとがあることが知られている。いずれにしても、LED2が点灯しているときに、リレー回路6により電力を消費しないように、回路を構成する。

【0031】また、上記図2とは別に、例えば図3に示すような回路を採用してもよい。即ち、LED2と直列に、例えばLED2のアノード端子側に、切換接点型のリレー回路7を設ける。そして、このリレー回路7によ

って、電流 I_F を主線路経由（即ち同図に一点鎖線の矢印で示す経路）で流通させるのか、それとも、迂回線路経由（即ち同図に点線の矢印で示す経路）で流通させるのかを、切り換える。なお、この場合も、上記図2の場合と同様に、LED 2が点灯しているときに、リレー回路7により電力を消費しないように構成する。

【0032】勿論、上記各リレー回路6、7に代えて、例えば単なる手動によるスイッチ回路、若しくは一般に知られているアナログスイッチ回路等によっても、上記迂回制御回路を構成できる。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、電流駆動形部品を定格駆動するのに必要な電流は、定電流源回路によって生成され、主線路を介して上記電流駆動形部品に供給される。従って、上述した図4に示す従来技術とは異なり、抵抗器12等のような電流制御用の部品、換言すれば駆動対象である電流駆動形部品以外に余計に電力を消費する部品を、主線路中に設ける必要はない。

よって、その分、電流駆動形部品を駆動しているときの回路全体の消費電力を低減できるという効果がある。この効果は、電流駆動形部品の駆動時間が長いほど、また、電流駆動形部品の数が多いほど、顕著になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る駆動回路の一実施の形態を示す電気回路図である。

【図2】同実施の形態の別の例を一部抜粋して示す電気回路図である。

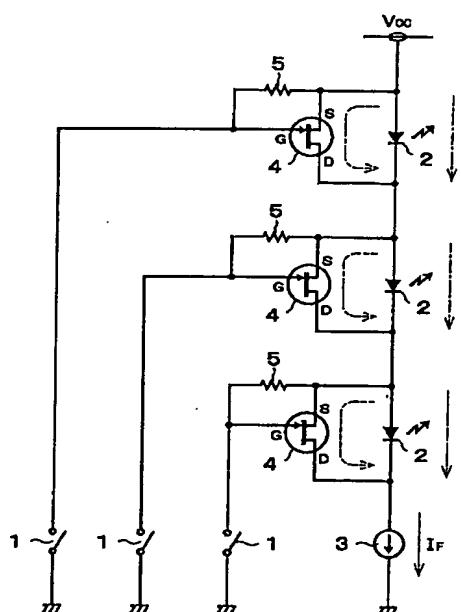
【図3】図2とは異なる同実施の形態の別の例を一部抜粋して示す電気回路図である。

【図4】従来の駆動回路の回路構成を示す図である。

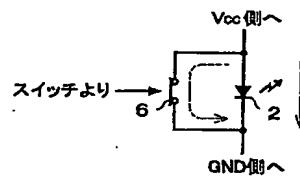
【符号の説明】

- 1 スイッチ
- 2 LED (発光ダイオード)
- 3 定電流源回路
- 4 FET (電界効果トランジスタ)
- 5 抵抗器

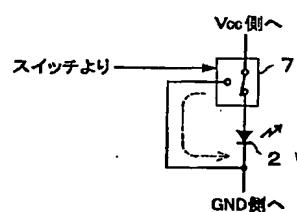
【図1】



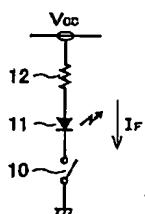
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)